



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 07 239 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 44 07 239.2  
㉑ Anmeldetag: 4. 3. 94  
㉒ Offenlegungstag: 7. 9. 95

㉓ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**D 21 G 1/02**  
F 28 F 5/02  
F 28 F 9/00  
B 41 F 13/08  
F 26 B 17/28  
F 16 C 13/00  
D 21 F 5/02  
D 21 F 5/04

DE 44 07 239 A 1

㉔ Anmelder:  
Schwäbische Hüttenwerke GmbH, 73433 Aalen, DE

㉕ Vertreter:  
Schwabe, H., Dipl.-Ing.; Sandmair, K., Dipl.-Chem.  
Dr.jur. Dr.rer.nat.; Marx, L., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anwälte, 81677 München

㉖ Erfinder:  
Zaoralek, Heinz-Michael, Dr., 89551 Königsbrunn, DE

㉗ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

|       |              |
|-------|--------------|
| DE    | 39 25 367 C2 |
| DE    | 32 47 239 C2 |
| DE    | 32 42 066 C2 |
| DE-AS | 24 52 734    |
| DE    | 43 17 873 A1 |
| DE    | 42 03 550 A1 |
| DE    | 40 36 121 A1 |
| DE    | 40 02 530 A1 |
| DE    | 38 19 391 A1 |
| DE    | 33 21 122 A1 |
| DE-GM | 90 14 117    |
| DE-GM | 90 00 980    |
| DE    | 93 06 176    |
| DE    | 38 38 726    |
| FR    | 15 41 670    |

㉘ Dampfbeheizte Walze

㉙ Die Erfindung betrifft eine dampfbeheizte Walze und einen Walzenkörper mit einer Zentralbohrung und peripheren axialparallelen Bohrungen zur Führung des Dampfes, und mit mindestens einem angeschraubten Flanschzapfen mit einer Zentralbohrung und Verbindungskanälen zwischen der Zentralbohrung des Flanschzapfens und den Mündungen der peripheren Bohrungen des Walzenkörpers am Flanschzapfen, die sich dadurch auszeichnet, daß sich die Verbindungskanäle von der Zentralbohrung des Flanschzapfens aus im Flanschzapfen zu mehreren Mündungen der peripheren Bohrungen hin verzweigen.

DE 44 07 239 A 1

Die Erfindung betrifft eine dampfbeheizte Walze der im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschriebenen Gattung.

Für die Behandlung bahnförmiger Medien, wie z. B. Papier, durch Pressen, Trocknen und Glätten kommen Walzen zum Einsatz, welche große Durchmesser aufweisen und beheizt sind. In diesem Zusammenhang versteht man unter "groß" einen Durchmesser von mindestens 1000 mm.

Dazu gehören z. B. in der Pressenpartie einer Papiermaschine die sogenannten "Center Rolls", in der Trockenpartie die üblichen Trockenzylinder und bei Glättwerken insbesondere die beheizten Walzen, sogenannte "Gloss-Kalander" und "Soft-Kalander". Einen Sonderfall stellen die sogenannten "Yankee-Zylinder" dar, eine Verbindung aus Trockenzylinder und Glättwalze.

Die Beheizung solcher Walzen erfolgt vorzugsweise von innen mittels fluider Wärmeträger, vorzugsweise mit Wasser, Dampf oder Thermalöl. Die damit erzielte Erhöhung der Oberflächentemperatur der Walzen ermöglicht entweder ihre Funktion, indem sie bei den Trockenzylindern die Verdampfung der Feuchtigkeit in der Papierbahn bewirkt, oder sie fördert ihre Funktion, weil sich das Wasser in der Presse bei erhöhter Temperatur und reduzierter Viskosität leichter aus der Papierbahn herausquetschen läßt oder weil sich die Plastifizierbarkeit der Papierfasern bei erhöhter Temperatur erhöht, wodurch sie leichter geglättet werden können.

Erfolgt die Beheizung mittels Dampf, so handelt es sich gewöhnlich um Walzen zylindrischer Bauart. Der Dampf wird üblicherweise in das Innere des Walzenzylinders geleitet, wo er an der Innenseite kondensiert. Das Kondensat wird über einen Siphon aus der Walze herausgeleitet.

Nachteilig ist hierbei, daß bei einer solchen Ausgestaltung der gesamte Innenraum unter dem Dampfdruck steht. Damit ergeben sich Beschränkungen, die vorwiegend aus Sicherheitsüberlegungen erfolgen. Sie betreffen die Höhe des zulässigen Dampfdrucks und damit der erreichbaren Oberflächentemperatur, was wiederum die Effektivität des Prozesses beschränkt. Auch ist man — abhängig vom Einsatzort — in der Anwendung der Walzenwerkstoffe beschränkt. Da z. B. in den USA der sogenannte Schalenhartguß, wie er für eine Glättwerkswalze üblicherweise eingesetzt wird, nicht standardisiert ist, kommt er für solche Einsatzfälle nicht in Frage. Große Walzen für Gloss-Kalander müssen darum aus Grauguß oder Sphäroguß hergestellt werden, was im Hinblick auf das Verschleißverhalten der Walzenoberfläche ungünstig ist.

Wegen der mechanischen Belastungen kann die Walzenwand nicht beliebig dünn ausgeführt werden, was für eine gute Wärmeleitung der Heizenergie zum Wärmeträger wünschenswert wäre.

Bei Erreichung bestimmter Drehgeschwindigkeiten bildet sich abhängig vom Walzendurchmesser an der Walzeninnenseite fliehkraftbedingt ein stabiler Ring aus Kondensat. Der Dampf kondensiert dann nicht mehr an der Walzenwand, sondern in den Kondensatring. Dadurch verschlechtert sich einerseits der Wärmeübergang vom Dampf auf die Walze, andererseits aber auch das Temperaturprofil an der Walzenoberfläche.

Einige der genannten Nachteile, wie z. B. das schlechte Temperaturprofil, konnten dadurch überwunden werden, daß bei zylindrischen Walzen zur Beheizung mit heißem Wasser übergegangen wurde. Dazu wurde

in der Zentralbohrung der Walze ein zylindrischer Verdrängerkörper so befestigt, daß ein schmaler, ringförmiger Spalt zwischen Verdrängerkörper und Innenbohrung verblieb. Durch diesen Spalt wurde dann das heiße Wasser mit Geschwindigkeiten über 1 m/s hindurchgedrückt.

Die Nachteile der großen, mechanisch bedingten Wandstärke und der Begrenzung aus den Innendrüken verblieben allerdings, außerdem bauen solche Walzen schwer.

Die oben genannten Nachteile konnten teilweise mit den sogenannten peripher gebohrten Walzen überwunden werden. Dabei strömt der fluide Wärmeträger — Wasser oder Thermalöl — durch axialparallele Bohrungen dicht unter der Walzenoberfläche. Der Weg für die Leitung der Wärme vom Wärmeträger zur Walzenoberfläche konnte so entscheidend verringert werden.

Doch auch diese Ausführung bringt einige Nachteile mit sich. Wasser wird aus Sicherheitsüberlegungen nur bis zu einer Wassertemperatur von max. 170°C verwendet. Darüber kommt Thermalöl zum Einsatz. Letzteres wird in Papierfabriken lediglich als notwendiges Übel hingenommen. Kleinste Undichtigkeiten an Pumpen, Dichtköpfen oder den mechanisch stark beanspruchten Walzen sind ein erhebliches Ärgernis. Die Handhabung des Öls beim Umpumpen oder anderen Vorgängen ist immer mit einem Risiko für die Umwelt verbunden.

Auch werden bei großen Walzen die umzupumpenden Flüssigkeitsmengen zu einem Problem. Beim Durchströmen der Walze gibt der Wärmeträger einen Teil seiner Wärme an die Walze ab und verliert dabei an Temperatur. Aus Gründen der Gleichmäßigkeit der Oberflächentemperatur ist nur ein begrenzter Temperaturabfall des Wärmeträgers zulässig. Entsprechend hoch ist darum — in Abhängigkeit von der Heizleistung der Walze — der Flüssigkeitsdurchsatz zu wählen. Je höher dieser gewählt wird, um so geringer ist der Temperaturabfall.

Für eine beheizte "Center Roll" von etwa 8 m Breite ist nach der Veröffentlichung eines Herstellers von Papiermaschinen von einer Heizleistung von etwa 1800 kW auszugehen. Wird eine solche Walze mit Wasser beheizt, dann ergibt sich bei einem zulässigen Temperaturabfall des Wassers von 6°C ein erforderlicher Durchsatz von 72 ltr/s. Bei 10°C sind es immer noch 43 ltr/s.

Wird eine solche Walze mit Thermalöl beheizt, dann erhöht sich wegen der geringeren spezifischen Wärme dieses Wärmeträgers der Durchsatz auf etwa das Doppelte.

Es ist nun im Rahmen des gattungsbildenden deutschen Gebrauchsmusters Nr. G 93 06 176.5 vorgeschlagen worden, auch in peripher gebohrten Walzen Dampf als Wärmeträger einzusetzen und so einige der Nachteile des Wassers bzw. des Thermalöls zu vermeiden. Diese Ausführung wirft jedoch bei der Übertragung auf große dampfbeheizte Walzen nach dem vorgeschlagenen Prinzip einige Probleme auf.

So ist dort vorgesehen, daß der Heizdampf von beiden Walzenenden in die peripheren Bohrungen eingeleitet wird. Dazu wird ein Teil des Dampfes, welcher durch den Dichtkopf in den heizseitigen Zapfen einströmt, durch die Zentralbohrung im Walzenkörper zur anderen Walzenseite geleitet und von dort in die zugehörigen Enden der peripheren Bohrungen. Insbesondere wegen der Druckbehältervorschriften wird diese Zentralbohrung mit einem Durchmesser, der kleiner ist als 150 mm ausgeführt. Dann fallen diesbezügliche Wal-

zen nicht unter die einschlägigen Vorschriften in Ländern, in denen die US ASME Vorschriften gelten.

Bei großen Walzen würde das aber bedeuten, daß diese Walzen fast massiv auszuführen wären. Die Gewichtsparsnis, wie sie mit einer vergrößerten Zentralbohrung möglich ist, kann so nicht realisiert werden.

Es wäre zwar möglich, in einer vergrößerten Zentralbohrung ein Rohr für die Dampfführung einzubauen, welches einen inneren Durchmesser hat, der kleiner ist als 150 mm, allerdings ist die zentrische Abstützung eines solchen Rohres bei Berücksichtigung der thermischen Ausdehnung und der Vibrationen im Betrieb sehr aufwendig.

Auch ist die Verteilung des Heizdampfes, wie sie in diesem Gebrauchsmuster vorgeschlagen worden ist, bei großen Walzen so nicht zu realisieren. Mit dem Durchmesser nimmt die Zahl der peripheren Bohrungen so zu, daß diese nicht mehr individuell mit der Zentralbohrung im Zapfen verbunden werden können. Irgendwelche Sammelräume in den Zapfen oder im Walzenkörper oder zwischen beiden verbieten sich gleichfalls, weil dann die Voraussetzung für das Nichtzutreffen des ASME-Codes (Durchmesser < 150 mm) nicht mehr gegeben wären. Aber auch wenn dies keine Rolle spielt, müßten Sammelräume, aus denen die Verbindung zu den peripheren Bohrungen erfolgen könnte, mit starken Druckdeckeln gegen das Walzeninnere abgeschlossen werden, wenn dieses selbst druckfrei bleiben soll.

Auch für die Abführung des aus den peripheren Bohrungen der Walze abzuleitenden Kondensates müssen neue Überlegungen getroffen werden. Für den Fall, daß sich ein Siphon vollständig mit Kondensat füllt, errechnet sich der notwendige Überdruck, um diesen Siphon freizublasen, aus dem fliehkraftbedingten Widerstand einer Kondensatsäule vom äußeren Rand der Walze bis zum Zentrum. Wird ein solcher Überdruck aufgebracht, dann blasen bei allen anderen Siphonen große Mengen an Durchblasedampf mit den entsprechenden Verlusten durch. Abgesehen davon stößt die konstruktive Verwirklichung der Verbindung der individuellen Siphone mit dem zentralen Kondensatsammler auf Schwierigkeiten.

Schließlich ist der Rücktransport des Kondensats falls auf der Triebseite durch ein zentrales Rohr konstruktiv sehr aufwendig, insbesondere, wenn dieses selbst wiederum in einem zentralen Dampfrohr angebracht werden müßte (s. o.).

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine dampfbeheizte Walze zu schaffen, die die Nachteile des genannten Standes der Technik überwindet, insbesondere ohne Führung des Dampfes durch die Zentralbohrung des Walzenkörpers auskommt sowie keine substantielle Schwächung der Bauteile durch die Dampfkanäle erfährt.

Diese Aufgabe wird durch eine dampfbeheizte Walze gelöst, die gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 ausgestaltet ist.

Zweckmäßige Ausführungsformen werden durch die Merkmale der Unteransprüche definiert.

Der Vorteil einer solchen erfindungsgemäßen Walze besteht insbesondere darin, daß die Zentralbohrung des Walzenkörpers völlig vom Heizdampf freigehalten wird, wodurch weder eine Notwendigkeit besteht, sie zur Erfüllung der einschlägigen Vorschriften im Durchmesser kleiner als 150 mm zu halten, noch irgendwelche Maßnahmen zu treffen, um zu verhindern, daß die vorgeschriebene Strömungsfläche zu groß wird.

Weiterhin vorteilhaft wirkt sich aus, daß durch die

erfindungsgemäße Verzweigung der Verbindungskanäle nunmehr ohne eine substantielle Schwächung des Walzenkörpers oder der Flanschzapfen eine Verteilung des Dampfes an alle peripheren Bohrungen, insbesondere auch bei Walzen größerer Dimensionen mit sehr vielen solcher Bohrungen, möglich ist.

Gemäß einer Ausführungsform der vorgeschlagenen Walze ist diese so ausgebildet, daß die Verbindungskanäle in einem führerseitigen Flanschzapfen der Walze angeordnet sind, was sich dahingehend vorteilhaft auswirkt, daß der kurze Strömungsweg für dem Heizdampf zu seinem Bestimmungsort nur geringe Wärmeverluste beim Transport mit sich bringt.

Bei Walzen die im führerseitigen Flanschzapfen aus irgendeinem Grund, z. B. Platzmangel, nicht zur Aufnahme der Verbindungskanäle geeignet sind besteht hingegen auch Möglichkeit eine Ausgestaltung zu wählen, bei der die Verbindungskanäle in einem triebseitigen Flanschzapfen der Walze angeordnet sind, wobei die Zuführung des Heizdampfes von der Führerseite der Walze aus zur Triebseite über ein zentral im Walzeninnenraum angeordnetes Zuführungsrohr erfolgt.

Eine erfindungsgemäße Walze kann so ausgestaltet sein, daß sich die Verbindungskanäle von der Zentralbohrung aus in einem ersten Flanschzapfen zu jeder zweiten peripheren Bohrung hin verzweigen, während die benachbarten, dazwischenliegenden Bohrungen durch Passagen in einem zweiten gegenüberliegenden Flanschzapfen verbunden sind.

Auf diese Weise kann die Rückführung des Heizdampfes zum ersten Flanschzapfen gewährleistet werden, wobei der zweite Flanschzapfen nur eine geringe Schwächung durch die Passagen erfährt und der Walzenkörper selbst frei von Verbindungskanälen und damit ungeschwächt bleiben kann. Die Dampfmengen sind hierbei im Verhältnis der peripheren Bohrungsquerschnitte so gering, daß eine ausreichende Dampfvorsorgung bei geringen Dampfgeschwindigkeiten möglich ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Verbindungs kanal von der Zentralbohrung zu vier Mündungen der peripheren Bohrungen hin verzweigt.

Hierdurch kann erreicht werden, daß insbesondere bei großen Walzen eine geringe Zahl der von der Zentralbohrung ausgehenden Verbindungs kanalbohrungen die vierfache Anzahl an peripheren Bohrungen versorgt. Der Flanschzapfen wird dabei in seinem Zentralbereich nur in geringem Maße geschwächt, jedoch die Dampfzuführung zu allen zu beheizenden peripheren Bohrungen ermöglicht.

Es besteht die vorteilhafte Möglichkeit, eine dampfbeheizte Walze gemäß der vorliegenden Erfindung so auszugestalten, daß ein Verbindungs kanal aus einer von der Zentralbohrung des Flanschzapfens zur Zentralbohrung der Walze führenden ersten Bohrung aus mehreren, von der Mündung der ersten Bohrung an der Walzenkörperzentralbohrung aus in den Flanschzapfen eingebrachten zweiten Bohrungen und aus wiederum mehreren, die Enden der zweiten Bohrungen mit mehreren Mündungen der peripheren Bohrungen verbindenden Bohrungen besteht, wobei die Mündung der ersten Bohrung an der Zentralbohrung des Walzenkörpers gegen diese abgedichtet ist.

Auf die vorbeschriebene Art ist eine einfache Herstellung der Verbindungs kanäle durch geeignetes Bohren des Flanschzapfens durchführbar, während durch eine geeignete Anordnung der verschiedenen Teilbohrungen der Verbindungs kanäle eine weite Verzweigung der von der Zentralbohrung ausgehenden ersten Bohrung

möglich wird. Da die einzelnen Bohrungen innerhalb relativ großer Bereiche der axialen und radialen Winkel frei wählbar sind, kann sichergestellt werden, daß trotz einer Vielzahl von Bohrungen im peripheren Flanschbereich keine substantielle Schwächung des Flansches stattfindet. Desweiteren ist die Mündung der ersten Bohrung, welche von der Zentralbohrung des Flansches ausgeht und an dessen Innenseite in der Zentralbohrung des Walzenkörpers mündet, dort leicht abzudichten, weil der hierfür benötigte Raum im Inneren der Walze nicht für weitere Bauteile benötigt wird und nicht unter Druck steht oder mit einem die Dichtungen schädigenden Medium gefüllt ist.

Vorzugsweise ist im Bereich der Enden der peripheren Bohrungen im Flanschzapfen mindestens ein ringförmiger Sammelraum für das in den Bohrungen anfallende Kondensat vorgesehen.

Durch diese Ausgestaltung kann gewährleistet werden, daß sich das Kondensat nicht an unerwünschten Stellen seines Strömungsweges sammelt und die Dampfströmung sowie den Wärmeübergang behindert. Außerdem können für das Kondensat mehrerer peripherer Bohrungen auf diese Weise zentrale, die Walzenbauteile nur wenig schwächende Abführungen zur Verfügung gestellt werden.

Demgemäß kann die dampfbeheizte Walze Siphons aufweisen, die den Sammelraum zur Ableitung des dort angesammelten Kondensats und eventuellen Durchblasedampfes mit den Mündungsbereichen der peripheren Bohrungen an deren Enden im Flanschzapfen verbinden. Damit ist eine schnelle und wirkungsvolle Entfernung des Kondensats sichergestellt, wobei die Menge an Kondensat in der Walze außerordentlich gering bleibt.

Um die peripheren Bohrungen fast vollständig frei von sich ansammelnden Kondensat zu halten, können die Sammelräume im ersten und zweiten Flanschzapfen durch axialparallele Rückführungsbohrungen miteinander verbunden sein. Hierdurch kann auch eine zentrale Abführung des Kondensats und des Durchblasedampfes auf der Seite des ersten Flanschzapfens durchgeführt werden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist die erfindungsgemäße Walze dadurch gekennzeichnet, daß der Sammelraum des Flanschzapfens zur Ableitung des Kondensats und eventuellen Durchblasedampfes über radiale Kanäle mit einem Sammelraum im Zentrum des Flanschzapfens verbunden ist, der wiederum über einen Doppeldichtkopf der Zentralbohrung mit dem Walzenäußeren verbunden ist.

Diese radiale Zerteilung des Rücktransports des Kondensats hat den Vorteil, daß auch die Druckdifferenz von den peripheren Bohrungen zur Zentralbohrung hin aufgeteilt wird. In den Sammelräumen findet ein Druckausgleich statt. Der Druckdifferenz von dieser Stelle zu den peripheren Bohrungen steht ein Druckabfall gegenüber, der sich aus einer Fliehkraftkomponente und aus einem Strömungswiderstand zusammensetzt. Wird die Fliehkraftkomponente so groß, daß sie alleine der Druckdifferenz entspricht, kann eine Strömung nicht mehr stattfinden. Die Druckdifferenz ist durch die vorgeschlagene Ausgestaltung so einstellbar, daß der Strömungswiderstand bei reiner Dampfströmung größer ist als der maximal mögliche Widerstand durch die Fliehkraft, der sich dann einstellt, wenn der Inhalt des Siphons reines Kondensat ist, also keine Strömung mehr möglich ist. Eine stabile Entwässerung ist so gesichert.

Vorzugsweise kann eine offene Verbindungsbohrung

durch einen Flanschzapfen die Zentralbohrung der Walze mit der Umgebung verbinden. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt, daß in der Walze stets Umgebungsdruck herrscht, so daß die Walze selbst nicht mehr als Druckbehälter anzusehen ist und der Innenraum für eine große Walze so ausgelegt werden kann, daß relativ dünne Walzenwandungen vorhanden sind und damit eine leichtbauende Walze entsteht.

Eine erfindungsgemäße Walze kann so ausgestaltet sein, daß zur Rückführung des Kondensates aus dem triebseitigen Flanschzapfen ein zentral im Walzeninneren angeordnetes Rückführungsrohr vorgesehen ist. Obwohl diese Ausführungsform wie einleitend beschrieben konstruktiv sehr aufwendig ist, besteht manchmal die Notwendigkeit einer solchen Maßnahme, die dann bei einer erfindungsgemäßen Walze wegen der Druckfreiheit des Walzeninnenraums mit geringem Aufwand realisierbar ist.

Es besteht weiterhin die Möglichkeit, die zentral im Walzeninneren angeordneten Zuführungs- und Rückführungsrohre als konzentrisch angeordnete Rohre auszubilden, wobei vorteilhafterweise Unwuchten des gesamten Walzenkörpers vermieden werden können.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen dampfbeheizten Walze wird im folgenden anhand der beiliegenden Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine dampfbeheizte Walze mit zwei angeschraubten Flanschen, und

Fig. 2 einen teilweise ausgeschnittenen Querschnitt durch einen Sektor des rechten Flansches der in Fig. 1 dargestellten Walze.

Die in den Fig. 1 und 2 beschriebene Walze wird am in Fig. 1 links dargestellten Flansch 8 angetrieben. Bei solchen Walzen ist zwischen dem führerseitigen Zapfen 3 mit einem Doppeldichtkopf für die Dampf- und die Kondensatableitung und dem triebseitigen Zapfen 8 zu unterscheiden.

Alle Verbindungskanäle für den Dampf sind erfindungsgemäß als Bohrungen 4, 5, 6 im führerseitigen Zapfen 3 untergebracht. Um größere Verteilungsräume zu vermeiden, verzweigen sich die Bohrungen nach der Art des Astwerkes eines Baumes. Sollen z. B. die 48 peripheren Bohrungen einer Walze mit 1850 mm Außendurchmesser mit Dampf versorgt werden, welcher durch die Zentralbohrung 16 des Zapfens einströmt, so verlaufen von dieser Zentralbohrung 16 zunächst sechs radiale Bohrungen 6 schräg nach innen zur inneren Flanschfläche. Von jeder Austrittsöffnung an dieser Stelle werden dann jeweils zwei Sacklochbohrungen 5 nach außen in den Zapfenflansch geführt. Der Flansch wird mittels Deckplatten 17 an diesen Stellen verschlossen. Zu den Enden der nunmehr 12 Sacklöcher werden von jeweils zwei peripheren Bohrungen schräge Verbindungsbohrungen 4 im Zapfenflansch eingebracht. Damit ist jede zweite der 48 peripheren Bohrungen mit Dampf versorgt.

Anstelle der mit den Deckeln 17 verschlossenen Öffnungen auf der Innenseite des Zapfens könnte auch ein ringförmiger Kanal vorgesehen werden. Dieser wäre dann mit einem Ring anstelle der Deckel 17 zu verschließen.

Der Anschluß der jeweils benachbarten Bohrungen, die bis jetzt noch ohne Dampfzuführung sind, wird in der Weise durchgeführt, daß im triebseitigen Zapfen 8 durch Passagen 7 eine Verbindung zu den dampfführenden Nachbarbohrungen hergestellt wird. Die in den so verbundenen Bohrungen benötigte Dampfmenge strömt zunächst gleichsam als Überschußdampf durch

die Nachbarbohrung und dann von der Triebseite ein. Die Dampfmen gen sind im Verhältnis der peripheren Bohrungsquerschnitte so gering, daß eine ausreichende Dampfversorgung bei geringen Dampfgeschwindigkeiten möglich ist.

Die Kondensatabfuhr aus den peripheren Bohrungen erfolgt über jeweils ein kleines Siphonröhrchen 9 im Flanschzapfen im Bereich eines jeden Endes der peripheren Bohrungen 2. Damit ist eine schnelle und wirkungsvolle Entfernung des Kondensates sichergestellt. Die Menge an Kondensat in der Walze bleibt dabei außerordentlich gering, insbesondere, wenn man diese Konstruktion mit einer der üblichen dampfbeheizten Konstruktionen vergleicht.

Das Kondensat — ggf. zusammen mit einem geringen Prozentsatz Durchblasedampf — wird vom Dampfdruck gegen die Fliehkraftwirkung radial zur Walzenmitte hin in ringförmige Sammelräume 10 an beiden Walzenenden gedrückt. Auf den Walzenumfang verteilt sind diese Sammelräume durch mehrere axialparallele Bohrungen 11 im Walzenkörper miteinander verbunden. Durch diese Bohrungen 11 gelangt das Kondensat von der Triebseite zurück auf die Führerseite der Walze. Hier genügen dann einige wenige radiale Verbindungsrohre 12 ebenfalls in der Art von Siphons, um das Kondensat in einen zentralen Kondensatsammler 13 in der Mitte des führerseitigen Zapfens 13 zu leiten und von dort durch den Doppeldichtkopf wieder aus der Walze hinaus.

Außerdem kann auf die beschriebene Weise das Innere 14 der Walze frei von Dampf und Kondensat gehalten werden. Eine direkte offene Bohrung 15 vom Walzeninneren durch den Zapfenflansch nach außen stellt dies sicher. Der Walzenkörper kann damit nicht als Druckbehälter angesehen werden.

#### Patentansprüche

1. Dampfbeheizte Walze mit
  - a) einem Walzenkörper (1) mit
    - a1) einer Zentralbohrung (14) und
    - a2) peripheren axialparallelen Bohrungen (2) zur Führung des Dampfes, und mit
  - b) mindestens einem angeschraubten Flanschzapfen (3) mit
    - b1) einer Zentralbohrung (16) und
    - b2) Verbindungskanälen (4, 5, 6) zwischen der Zentralbohrung (16) des Flanschzapfens (3) und den Mündungen der peripheren Bohrungen (2) des Walzenkörpers (1) am Flanschzapfen (16),
 dadurch gekennzeichnet, daß
  - c) sich die Verbindungskanäle (4, 5, 6) von der Zentralbohrung (16) des Flanschzapfens (3) aus in diesem Flanschzapfen (3) zu den Mündungen der peripheren Bohrungen (2) hin mehrfach verzweigen.
2. Dampfbeheizte Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungskanäle (4, 5, 6) in dem führerseitigen Flanschzapfen (3) der Walze angeordnet sind.
3. Dampfbeheizte Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungskanäle (4, 5, 6) in dem triebseitigen Flanschzapfen (8) der Walze angeordnet sind, wobei die Zuführung des Heizdampfes von der Führerseite der Walze aus zur Triebseite über ein zentral im Walzeninnenraum angeordnetes Zuführungsrohr erfolgt.

4. Dampfbeheizte Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Verbindungskanäle (4, 5, 6) von der Zentralbohrung (16) aus in einem Flanschzapfen (3) zu jeder zweiten peripheren Bohrung (2) hin verzweigen, während die benachbarten dazwischenliegenden Bohrungen durch Passagen (7) in dem gegenüberliegenden Flanschzapfen (8) verbunden sind.

5. Dampfbeheizte Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verbindungskanal (4, 5, 6) von der Zentralbohrung (16) aus zu vier Mündungen der peripheren Bohrungen (2) hin verzweigt ist.

6. Dampfbeheizte Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verbindungskanal (4, 5, 6) aus einer von der Zentralbohrung (16) eines Flanschzapfens (3) zur Zentralbohrung (14) der Walze führenden ersten Bohrung (6), aus mehreren, von der Mündung der ersten Bohrung (6) an der Walzenkörper-Zentralbohrung (14) aus in den Flanschzapfen (3) eingebrachten zweiten Bohrungen (5) und aus wiederum mehreren, die Enden der zweiten Bohrungen (5) mit mehreren Mündungen der peripheren Bohrungen (2) verbindenden Bohrungen (4) besteht, wobei die Mündung der ersten Bohrung (6) an der Zentralbohrung (14) des Walzenkörpers (1) gegen diese abgedichtet ist.

7. Dampfbeheizte Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Enden der peripheren Bohrungen (2) im Flanschzapfen mindestens ein ringförmiger Sammelraum (10) für das in den Bohrungen (2) anfallende Kondensat und eventuell Durchblasedampf vorgesehen ist.

8. Dampfbeheizte Walze nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Sammelräume an beiden Enden des Walzenkörpers (1) vorgesehen sind.

9. Dampfbeheizte Walze nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß Siphons (9) jeden Sammelraum (10) zur Ableitung des dort angesammelten Kondensates und eventuellen Durchblasedampfes mit den Mündungsbereichen der peripheren Bohrungen (2) an deren Enden verbinden.

10. Dampfbeheizte Walze nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Sammelraum (10) im zweiten Flanschzapfen (8) durch axialparallele Rückführungsbohrungen (11) mit dem Sammelraum im ersten Flanschzapfen (3) verbunden ist.

11. Dampfbeheizte Walze nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Sammelraum (10) des Flanschzapfens (3) zur Ableitung des Kondensates und eventuellen Durchblasedampfes über radiale Kanäle (12) mit einem Sammelraum (13) im Zentrum des Flanschzapfens (3) verbunden ist, der wiederum über einen Doppeldichtkopf der Zentralbohrung mit dem Walzenäußeren verbunden ist.

12. Dampfbeheizte Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine offene Verbindungsbohrung (15) durch einen Flanschzapfen die Zentralbohrung (14) der Walze (1) mit der Umgebung verbindet, so daß in der Zentralbohrung (14) Umgebungsdruck herrscht.

13. Dampfbeheizte Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zur Rückführung des Kondensates aus dem triebseiti-

gen Flanschzapfen ein zentral im Walzeninneren angeordnetes Rückführungsrohr vorgesehen ist.

14. Dampfbeheizte Walze nach Anspruch 3 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die zentral im Walzeninneren angeordneten Zuführungs- und Rückführungsrohre als konzentrisch angeordnete Rohre ausgebildet sind. 5

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

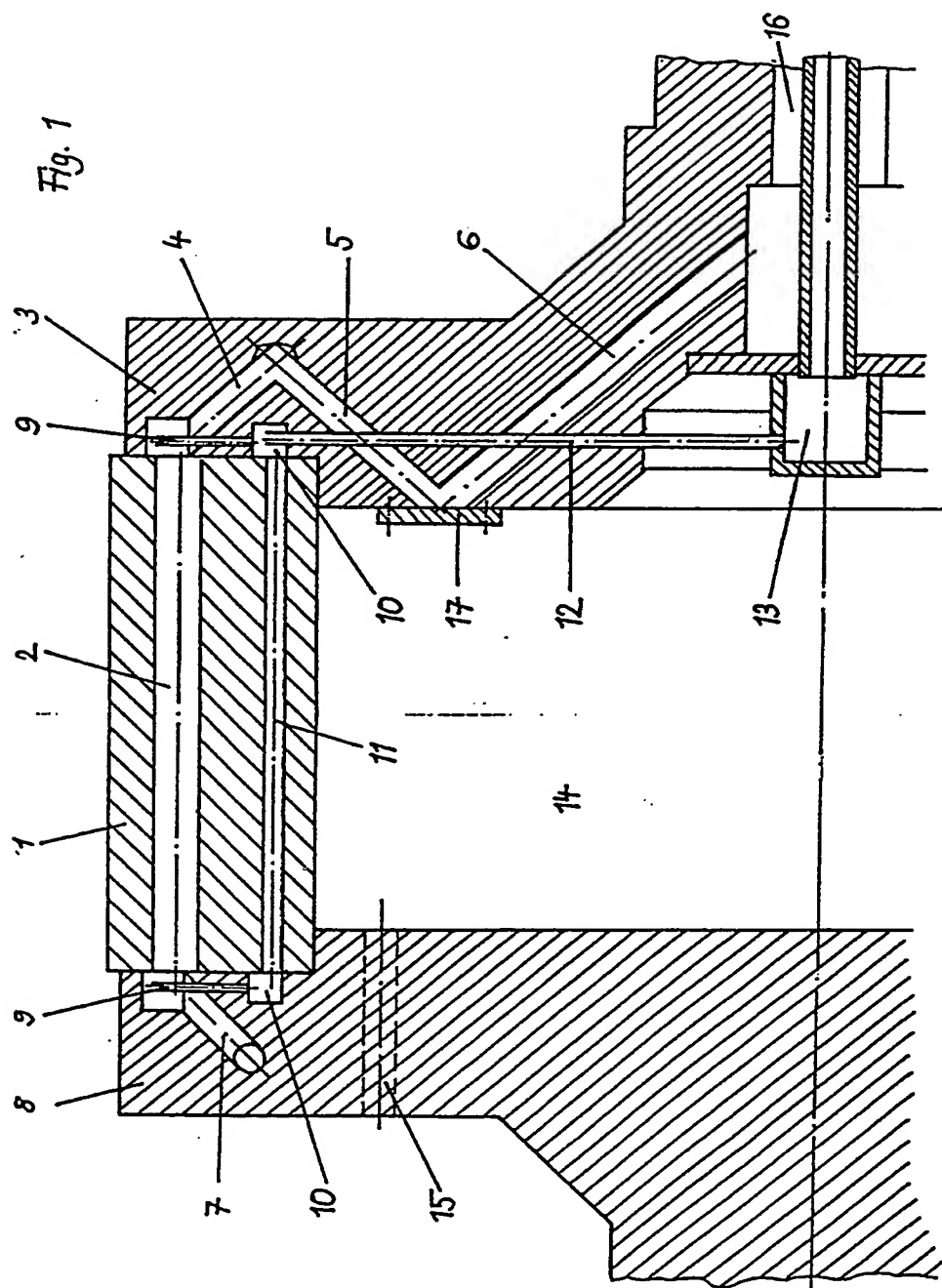


Fig. 2

